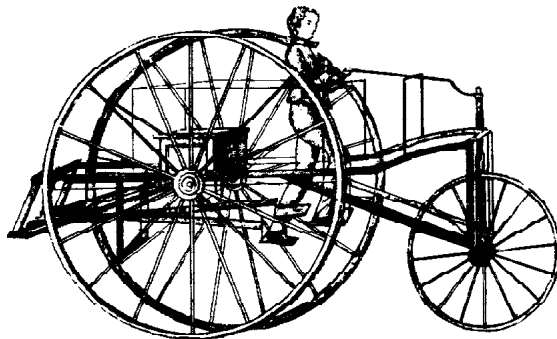


# INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA



## Y NOTICIAS

### TESIS DIDÁCTICAS\*

\* Recordamos que los datos que se precisan para la publicación de los resúmenes de tesis didácticas son los siguientes: Título; autor o autora; tipo de tesis (doctoral o de maestría); director(es) o directora(s); departamento, universidad, programa en que se ha presentado; fecha de presentación; resumen de un máximo de dos folios DIN A-4 acompañado de disquete.

#### ANÁLISIS CRÍTICO DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LOS CONCEPTOS DE CANTIDAD DE SUSTANCIA Y DE MOL. UNA ALTERNATIVA DIDÁCTICA BASADA EN EL APRENDIZAJE POR INVESTIGACIÓN

*Tesis doctoral*

Autor: Azcona Rivado, Rafael  
Director: Furió Mas, Carlos  
Lugar: Facultad de Química. Departamento de Ciencia y Tecnología de Polímeros. Universidad del País Vasco  
Fecha: 3 de julio de 1997

El punto de partida de este trabajo es la preocupación existente en torno al problema de la enseñanza-aprendizaje del concepto de *mol*, como lo prueba el creciente número de trabajos publicados sobre el tema en las revistas especializadas de los últimos años. La relevancia del pro-

blema es bien conocida y, más aún, si tenemos en cuenta que, en la actualidad, el *mol* es considerado por la comunidad científica como unidad de una de las siete magnitudes físicas fundamentales (la *cantidad de sustancia*) y que ésta, como la propia IUPAC ha puesto de manifiesto, no tiene aún un claro significado para el profesorado. Con objeto de contribuir a la solución del problema didáctico planteado, este trabajo pretende: a) por una parte, indagar cuáles son las causas de que tanto en la enseñanza como en el de aprendizaje sean tan pobremente comprendidos estos conceptos de *cantidad de sustancia* y de *mol*; y b) por otra parte, proponer una alternativa didáctica mediante el diseño y desarrollo de un microcurrículo que introduzca de manera significativa estos conceptos. El problema se sitúa en el marco de la línea de investigación denominada *movimiento de las concepciones alternativas*, entendidas éstas como lo que los estudiantes nos dicen que piensan sobre algo. El fondo didáctico, y a la vez punto

de partida, del problema que pretendemos abordar se sitúa en las dificultades de aprendizaje que plantea a los estudiantes el concepto de *mol*, tal y como ha sido puesto de manifiesto de forma reiterada por la investigación didáctica durante las dos últimas décadas.

A partir de la adopción por la comunidad científica internacional, a través de la IUPAC, de la *cantidad de sustancia* como una de las siete magnitudes físicas fundamentales de la que el *mol* es su unidad, el problema adquiere otra dimensión más amplia y ya no se limita a las dificultades de los estudiantes sino que la causa del mismo está en la enseñanza. De acuerdo con la problemática descrita, los interrogantes que nos planteamos son los siguientes:

a) ¿Qué ideas tiene el profesorado de química de bachillerato sobre los conceptos de «cantidad de sustancia» y su unidad, el *mol*? ¿En qué medida el pensamiento del profesor respecto de estos

conceptos es acorde con el significado que les atribuye actualmente la comunidad química internacional (recomendaciones de la IUPAC)?

b) ¿Cómo se enseña el concepto de *mol*? ¿Qué dificultades didácticas se presentan al enseñar estos conceptos?

c) ¿Existe alguna semejanza entre las dificultades de enseñanza de estos conceptos y las que se han planteado en la comunidad científica a lo largo de la historia de la química?

d) ¿Cuáles son las concepciones que tienen los estudiantes sobre estos conceptos? ¿Son semejantes a las ideas que tienen los profesores sobre esta temática?

e) ¿En qué medida el poco aprendizaje significativo producido puede ser debido a carencias y deficiencias epistemológicas y metodológicas de las estrategias de enseñanza empleadas y, en particular, las basadas en la transmisión verbal de los conocimientos químicos?

f) ¿Es posible idear nuevas estrategias de enseñanza de orientación constructivista (enseñanza-aprendizaje por investigación) que puedan mejorar la calidad del aprendizaje significativo en las clases de química del bachillerato científico?

g) ¿Es posible formar al profesorado, en este modelo de enseñanza-aprendizaje por investigación, para superar las deficiencias epistemológicas y metodológicas existentes en la enseñanza habitual de estos conceptos?

h) ¿Qué utilidad (resultados) puede tener la aplicación de estas nuevas estrategias basadas en la enseñanza-aprendizaje por investigación a grupos aleatorios de estudiantes?

En relación con los interrogantes planteados, la solución al problema didáctico de la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de *cantidad de sustancia* y *mol*, se aborda en este trabajo mediante la presentación consecutiva de dos partes fundamentales. En la primera de ellas, se realiza un análisis crítico de la situación de la enseñanza y del aprendizaje en el bachillerato. En este estudio se analizan las ideas que sobre los conceptos de *cantidad de sustancia* y *mol* tiene el profesorado, en relación con los asumidos por la comunidad científica internacional expresados a través de la IUPAC, junto con un estudio de la evolución histórica de los mismos y de las dificultades didácticas planteadas en relación con los aspectos metodológicos más relevantes de la enseñanza habitual. Se analizan también aquí las ideas de los estudiantes

respecto a las del profesorado y las aceptadas por la comunidad química actual. Por otra parte, tratamos de ofrecer una estrategia de enseñanza, de orientación constructivista, como alternativa didáctica al problema planteado.

La primera parte del trabajo se ha centrado en un análisis sobre el origen y evolución de los conceptos objeto de estudio. Los resultados obtenidos a través de la aplicación de los correspondientes diseños experimentales han confirmado la hipótesis de partida en torno a los problemas de enseñanza-aprendizaje, obteniendo las conclusiones generales siguientes:

1) Se ha puesto de manifiesto la evolución de los diferentes significados atribuidos al concepto de *mol* y a la magnitud *cantidad de sustancia*, en su contexto original de indagación y en la actualidad, a través de las recomendaciones de la comunidad científica internacional. A la vista de ello, se ha señalado que, debido a una falta de actualización conceptual del profesorado, se realizan transposiciones didácticas inadecuadas del concepto de *mol*, al incorporar inicialmente el significado original atribuido por Ostwald a comienzos del siglo XX, sin tener en cuenta el cambio de significado producido al consolidarse la teoría atómico-molecular como cuerpo teórico básico de la química moderna. Asimismo, se ha mostrado que la relativamente reciente introducción de la *cantidad de sustancia* como magnitud fundamental puede explicar la ausencia de dicho concepto en los programas actuales de enseñanza de la química.

2) La enseñanza de la química omite la introducción de la magnitud *cantidad de sustancia*, tal como muestra el análisis de textos efectuado, sustituyéndola por el denominado *número de moles*. Por otra parte, el profesorado tiene una idea confusa sobre este concepto, identificándolo como «masa» o «número de entidades elementales».

3) El concepto de *mol* se introduce en la mayoría de los textos de química, atribuyéndole equivocadamente significados de masa química y/o de número de entidades elementales. Esta visión errónea también se mantiene en autores y publicaciones de reconocido prestigio y en el profesorado. Por otra parte, la identificación entre el *mol* y la *masa molar* implica la no introducción del concepto de *masa molar*.

4) La presentación del concepto de *mol* en las programaciones de la enseñanza habitual muestra una visión distorsionada de la ciencia y del trabajo científico, alejada del planteamiento sobre la base de la resolución de problemas, sin expli-

citar cuál es el problema general que trata de resolver el concepto de *mol*, y sin tener en cuenta la evolución experimentada al cambiar el contexto, lo cual produce deficiencias epistemológicas y didácticas.

5) En la enseñanza habitual del concepto de *mol*, los errores y dificultades de los estudiantes son atribuidos mayoritariamente, por el profesorado, a los estudiantes o a dificultades intrínsecas de los propios conceptos.

6) Los estudiantes no tienen una concepción atomista en torno a la magnitud *cantidad de sustancia*, identificándola con *masa* o con *volumen*, no cambiando esta visión a lo largo del bachillerato. En consecuencia, al resolver ejercicios de estequiometría, no utilizan estrategias basadas en la determinación previa de «cantidades de sustancia» y muestran grandes dificultades en el manejo significativo del concepto de *mol*.

7) Los estudiantes tienen dificultades en establecer relaciones entre los niveles empírico (macroscópico) y atomista (submicroscópico) al resolver ejercicios de estequiometría, lo cual resulta indispensable para poder comprender los conceptos de *cantidad de sustancia* y de *mol*.

8) La utilización de analogías adecuadas, al favorecer la familiarización de los estudiantes con el contexto de la tarea, ha de tenerse en cuenta a la hora de planificar actividades de enseñanza-aprendizaje para la introducción de la magnitud *cantidad de sustancia*.

9) Los estudiantes tienen ideas equivocadas sobre el concepto de *mol*, identificándolo con *masa*, con *volumen* o con *número de entidades elementales*, existiendo una semejanza con las ideas del profesorado al respecto.

10) Los estudiantes tienen concepciones alternativas sobre algunos de los prerrequisitos necesarios para el aprendizaje de los conceptos de *cantidad de sustancia* y de *mol*. En este sentido no diferencian *mezcla* y *compuesto* y no tienen una concepción daltoniana de *reacción química*.

Todos los resultados anteriores muestran que la enseñanza habitual del concepto de *mol* en el bachillerato conlleva graves insuficiencias epistemológicas y didácticas que son la causa principal del escaso aprendizaje significativo logrado por los estudiantes. Los resultados de la segunda parte de este trabajo han puesto de manifiesto la viabilidad de superar la panorámica mostrada en los resultados anteriores, expresando la posibilidad de promover el aprendizaje significativo de

conceptos de alto nivel de dificultad, a través de una metodología de enseñanza en la que existe una mayor implicación de los estudiantes y más de acuerdo con el significado de lo que representa el trabajo científico. Las aportaciones más importantes en relación con esta segunda parte son las siguientes.

1) Se ha mostrado la posibilidad de organizar y secuenciar los contenidos, de acuerdo con el modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación, de cara a la introducción de la magnitud *cantidad de sustancia* y su unidad el *mol*, elaborándose el correspondiente programa de actividades como alternativa didáctica a la enseñanza habitual.

2) Se ha puesto de manifiesto la posibilidad de organizar actividades de formación del profesorado que promuevan su implicación en la puesta en práctica de actividades de renovación educativa.

3) El profesorado implicado en actividades de formación con esta perspectiva cuestiona la enseñanza habitual del concepto de *mol*, valora positivamente la propuesta innovadora frente a los programas habituales y, debidamente tutorizado, puede poner en práctica un programa alternativo valorando positivamente las estrategias de enseñanza utilizadas.

4) Los estudiantes, debidamente orientados y en un contexto de enseñanza-aprendizaje como investigación, son capaces de construir conceptos de alto nivel de dificultad como los estudiados en este trabajo.

5) Los estudiantes experimentales, además de resolver satisfactoriamente ejercicios estequiométricos, utilizan estrategias de resolución en las que manejan, de modo significativo, la magnitud *cantidad de sustancia*, al contrario de lo que ocurre con los estudiantes de control, poniéndose de manifiesto, que la resolución correcta de ejercicios estequiométricos no implica necesariamente que los estudiantes dominen los conceptos implicados.

6) En los estudiantes experimentales que presentan dificultades en la utilización significativa de la magnitud *cantidad de sustancia*, persisten deficiencias al intentar establecer relaciones entre los niveles macroscópico y submicroscópico de descripción antes apuntados (diferenciación átomo-molécula e interpretación de las reacciones químicas).

7) Los estudiantes experimentales muestran una actitud positiva hacia los conceptos tratados y la forma de trabajarlos en clase, siendo un aspecto a mejorar la promoción de un mayor interés por los

contenidos y la consideración de sus opiniones al comienzo de programa.

Los resultados obtenidos muestran que se ha contribuido, dentro del modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación, a profundizar en el significado de conceptos de difícil comprensión (incluso para el profesorado) y a favorecer el aprendizaje significativo de los conceptos de *cantidad de sustancia* y *mol*, considerados de especial dificultad en el campo de la química. También se ha puesto de manifiesto que el problema didáctico aquí planteado trasciende el nivel de la química de bachillerato, incluyendo el ámbito universitario, por lo cual abogamos por promover la investigación en torno al tema en las facultades de química. Finalmente, creemos que la vía de la enseñanza-aprendizaje como investigación utilizada en este trabajo abre nuevas y fructíferas vías de actuación, a través de la implicación de profesorado y alumnado en una tarea de carácter colectivo, en sintonía con las pautas del trabajo científico, y promueve una labor docente más eficaz, creativa y satisfactoria.

#### **MÓDULO ALSACON (ALIMENTACIÓN, SALUD Y CONSUMO): FUNDAMENTACIÓN, PLANIFICACIÓN, APLICACIÓN Y EVALUACIÓN CON ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA**

*Tesis doctoral*

Autora: *Martínez Segura, María José*  
Directores: *Banet Hernández, Enrique y de Pro Bueno, Antonio*

Lugar: *Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Educación. Universidad de Murcia*

Programa: *Investigación y mejora de la calidad de la enseñanza*

Fecha: *4 de noviembre de 1997*

El presente trabajo se ha centrado en el diseño, aplicación y evaluación de una propuesta didáctica sobre alimentación, salud y consumo, en el primer nivel de enseñanza secundaria obligatoria. Para

ello, hemos acotado tres problemas principales y sobre los mismos se apoya nuestra investigación. En el primero nos referimos al conocimiento de los alumnos sobre estos temas antes de iniciar nuestra intervención en el aula, el segundo se centra en los cambios que se producen en el mismo como consecuencia de la implementación de la propuesta didáctica y el tercero aborda la posibilidad de que los nuevos aprendizajes perduren durante cierto período de tiempo.

Desde nuestra práctica educativa nos preocupa la desconexión, que muchas veces existe entre los tópicos disciplinares y otros temas más cercanos a la vida de los alumnos, y consideramos que el hecho de no relacionar los aprendizajes escolares con las vivencias personales está restando funcionalidad a la construcción del conocimiento en los centros educativos. Partiendo de estas ideas y situándonos en una línea de acción constructivista, iniciamos nuestro trabajo con el propósito de abordar el estudio de un tópico (*alimentación*) que integre, simultáneamente, la perspectiva disciplinar—que es la única que habitualmente se ha venido impartiendo en la escuela—con otras perspectivas derivadas de las vivencias personales (*salud*) y sociales (*consumo*) de los estudiantes. De este modo, la *alimentación* constituye un punto de encuentro entre el currículo de ciencias de la naturaleza y el tratamiento transversal que se incluye en los temas de educación para la salud y educación del consumidor.

De acuerdo con lo anterior, esta investigación ha estado guiada por las siguientes hipótesis principales:

1) Los conocimientos iniciales de los alumnos respecto a la alimentación, en relación con la salud y el consumo son escasos y poco estructurados.

2) La puesta en práctica de la propuesta didáctica, diseñada para el módulo ALSACON, favorece el aprendizaje de los alumnos.

3) La utilización en el aula de nuestro módulo de enseñanza-aprendizaje produce un aprendizaje duradero y, por tanto, las pérdidas experimentadas después de un cierto tiempo no son significativas.

#### **Fundamentación teórica**

Las referencias teóricas en las que se apoya nuestra investigación parten de las aportaciones del constructivismo respecto a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, el estudio de distintas propuestas didácticas sobre alimentación y del análisis del currículo oficial.

Al centrarnos en el estudio del modelo constructivista, partimos de sus antecedentes psicológicos y de la fundamentación epistemológica, para pasar a abordar el aprendizaje como cambio conceptual y concluir con importantes implicaciones de esta visión constructivista para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

La parte más amplia de nuestra revisión se centra en el estudio de las propuestas didácticas sobre la alimentación dentro de nuestras fronteras. Esto posibilitó contrastar los distintos trabajos analizados, a partir de los elementos presentes en ellos. De este modo constatamos la existencia de distintas ideas, creencias y hábitos —en torno a la alimentación— que resultan erróneos, equivocados y, en ocasiones, perjudiciales para la salud, así como la falta de resultados concretos sobre estos aprendizajes. Todo esto contribuyó a poner de manifiesto la conveniente y necesaria intervención educativa desde los niveles de enseñanza obligatoria.

También hemos dado un repaso a las directrices que el MEC ofrece en las diferentes etapas de enseñanza obligatoria y a los temas transversales, para constatar cuál es el tratamiento didáctico que se da al estudio de la alimentación desde el sistema educativo.

#### **Diseño experimental y análisis de resultados de la primera hipótesis**

Para contrastar la primera hipótesis comenzamos por diseñar unos cuestionarios que nos proporcionan la información necesaria acerca de los conocimientos iniciales de los alumnos sobre alimentación y sus relaciones con la salud y el consumo. Previo a la elaboración de los mencionados instrumentos realizamos entrevistas que fueron de utilidad para la selección de los contenidos del cuestionario; después realizamos un estudio piloto, concluyendo con la elaboración del cuestionario definitivo. Tras la aplicación de los instrumentos (prueba inicial y prueba control) también realizamos entrevistas que nos ayudaron a profundizar en el conocimiento de los resultados aportados por los mismos. Finalmente, realizamos un análisis cualitativo y cuantitativo de las respuestas obtenidas en la exploración inicial.

La información inicial se recoge de la muestra experimental (88 estudiantes de 7º de EGB) y de un grupo más amplio de la población, al que denominamos control (127 estudiantes de 7º de EGB), con el propósito de realizar un contraste entre ambos grupos y establecer la representatividad de la muestra elegida.

Los resultados muestran lo siguiente:

1) En los contenidos pertenecientes a lo que hemos considerado como una perspectiva disciplinar se pone de manifiesto el desconocimiento de los tipos de nutrientes y de las funciones que desempeñan los alimentos, la falta de diferenciación entre los procesos de alimentación y nutrición, etc. Desde una perspectiva de salud, los conocimientos relacionados con dieta y menú equilibrado, hábitos alimentarios, distribución de comidas y enfermedades alimentarias son escasos y no muestran la presencia de estructuras en las que apoyar los aprendizajes. En relación con los contenidos propios de consumo, los conocimientos encontrados sobre etiquetado, caducidad, manipulación y fraudes son muy pobres.

2) Al realizar el contraste entre la muestra experimental y el grupo más amplio de la población (control), encontramos que los resultados obtenidos para la mayoría de las variables son semejantes, aunque en un reducido número de casos se detectan diferencias, casi siempre a favor del grupo control. Podemos decir que el análisis comparativo realizado entre los dos grupos de estudiantes nos permite establecer que la muestra elegida no es un grupo extraño, que condicione los efectos de la propuesta, sino que es característica de la población a la que pertenece.

#### **Diseño experimental y análisis de resultados de la segunda hipótesis**

Para la contrastación de la segunda hipótesis planificamos y diseñamos una propuesta de enseñanza (módulo ALSACÓN). Una vez implementada en tres aulas experimentales, analizamos cuáles eran los conocimientos de los estudiantes al finalizar la intervención didáctica y los comparamos con los que tenían al inicio de nuestra investigación.

La propuesta establece los diferentes elementos considerados dentro del modelo de planificación adoptado (análisis científico y didáctico, definición de objetivos y la selección de estrategias didácticas y de evaluación). A continuación, a partir de los criterios adoptados en la planificación general, se describe más específicamente cada una de las seis lecciones que componen el módulo. En ellas figuran los diferentes elementos tenidos en cuenta, como son la selección de contenidos (conceptuales procedimentales y actitudinales), la problemática didáctica, la selección de objetivos didácticos y las estrategias didácticas (detallando la secuencia constructivista de enseñanza-aprendizaje y la descripción pormenorizada de actividades que integran la misma).

Después de la aplicación de la propuesta didáctica, se realiza un análisis cualitativo de los resultados obtenidos a partir de un cuestionario. Para exponer esta descripción también nos apoyamos en el relato de momentos concretos ocurridos durante nuestra intervención, de este modo se realizó un seguimiento del proceso de construcción del conocimiento. En este análisis cualitativo se utilizó la información recogida en los cuadernos de los alumnos, el diario del profesor y los registros de incidencias. Después, centrándonos en aspectos más cuantitativos, realizamos un contraste entre los resultados obtenidos antes de nuestra intervención y los correspondientes al finalizar la misma. El propósito de esta comparación era llegar a justificar la utilidad del módulo diseñado.

Los resultados obtenidos muestran que:

1) En relación con los contenidos disciplinares, la mayor parte de las variables superan un rendimiento del 75% y también se constata una estructuración (de los conocimientos adquiridos) correcta desde el punto de vista científico en esquemas conceptuales relacionados con las distintas funciones de los alimentos. Estos aprendizajes ejercen su influencia sobre los conocimientos relacionados con la salud; así, detectamos que los estudiantes son capaces de utilizar la información disciplinar para resolver problemas cotidianos, dotando de mayor funcionalidad a sus aprendizajes. Desde los contenidos afines al consumo, la evolución experimentada es notable, aunque dada la amplitud de los temas tratados no siempre encontramos unos rendimientos homogéneos (los más bajos se encuentran en torno al 50%).

2) El contraste entre los resultados iniciales y finales pone de manifiesto una mejora muy evidente, que se puede apreciar tanto en las diferencias de rendimiento como en la calidad de las respuestas de los estudiantes.

#### **Diseño experimental y análisis de resultados de la tercera hipótesis**

Consideramos que nuestro trabajo no se debía limitar a la descripción de unos aprendizajes obtenidos como resultado de una propuesta de enseñanza-aprendizaje. Creímos conveniente seguir indagando sobre dichos progresos y establecer si éstos permanecían estables con el paso del tiempo. Para la contrastación de la tercera hipótesis fue preciso contar con la presencia de un amplio grupo de estudiantes de la muestra experimental (56 sujetos), que permitiera paliar los efectos de la inevitable mortalidad estadística. Después, diseñamos y aplicamos

un cuestionario (prueba de retención) para recoger información sobre el estado de los aprendizajes seis meses después de finalizada la intervención. Finalmente, realizamos un contraste entre estos resultados y los obtenidos al inicio (pretest) y al finalizar (postest) la intervención, para estudiar en qué medida se mantenían los aprendizajes a lo largo del tiempo.

Los resultados ponen de manifiesto que:

1) El contraste entre los resultados, obtenidos al finalizar la intervención y aquellos recogidos seis meses después de la misma, muestran la existencia de algunas diferencias significativas. Esto indica la existencia de olvido al cabo de cierto tiempo. Pero estas pérdidas no se dan de modo homogéneo en toda la muestra, sino que son los alumnos de más alto y más bajo nivel los que las han experimentado, mientras que la mitad de la muestra —los que tienen un rendimiento medio— no experimenta pérdidas significativas. En relación con los contenidos encontramos mayores pérdidas en los de salud y consumo, mientras que los disciplinares quedan mejor arraigados.

2) El contraste de los últimos resultados (obtenidos seis meses después de concluir la experiencia) con los resultados iniciales pone de manifiesto la existencia de diferencias significativas, apreciándose progresos respecto a la situación de partida.

Como *conclusiones* generales de nuestra investigación señalaremos las siguientes:

1) Los resultados obtenidos al comienzo de nuestra investigación (pretest) nos indican que la escasez y falta de estructuración de los contenidos disciplinares (tipos de alimentos, nutrientes que contienen...) relacionados con la alimentación se pueden deber a la superficialidad con que han sido trabajados en niveles educativos precedentes. Pensamos, además, que cuando éstos se estudian, no se relacionan suficientemente con fenómenos y situaciones de la vida cotidiana, lo que resta funcionalidad y significatividad a los posibles aprendizajes.

En mayor medida son escasas y poco estructuradas las ideas de los estudiantes en relación con la salud y el consumo, desde la perspectiva de la alimentación. Los resultados obtenidos nos permiten concluir que estos contenidos de enseñanza han sido prácticamente ignorados en el contexto escolar.

2) Para planificar este módulo, consideramos que el tratamiento educativo de la alimentación debe partir de la experien-

cia cotidiana y de las actuaciones personales de los alumnos para pasar después a la confrontación de dichas actuaciones, a la búsqueda de soluciones de los problemas detectados y a la extracción de conclusiones con la asunción de las correspondientes responsabilidades.

3) Después de llevar a cabo en el aula nuestra propuesta didáctica, los alumnos han estructurado y ampliado sus conocimientos en relación con la alimentación y sus implicaciones sobre la salud y el consumo. Así, se pasa de planteamientos erróneos y escasos a otros mejor conformados y bastante completos, observándose una evolución positiva de sus aprendizajes. También se ha podido apreciar la integración de conceptos disciplinares, la sensibilización hacia problemas de salud y el posicionamiento crítico frente a los aspectos derivados del consumo.

4) Cuando se aplica en el aula propuestas de enseñanza que utilizan estrategias metodológicas de tipo constructivista, los contenidos disciplinares en los que la influencia extraescolar es menor se mantienen más estables con el paso del tiempo, mientras que es preciso insistir más en aquellos aspectos transversales (de la salud y el consumo) en los que dicha influencia es mayor para tratar de contrarrestarla.

## LA EMERGENCIA DE LA INTERPRETACIÓN DE LOS FENÓMENOS QUÍMICOS

*Tesis doctoral*

Autora: *Solsona Pairó, Núria*  
Directora: *Izquierdo Aymerich, Mercè*  
Lugar: *Facultat de Ciències de l'Educació. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i la Matemàtica. Universitat Autònoma de Barcelona*  
Fecha: *20 de octubre de 1997*

Nuestra investigación se inscribe en el marco de la didáctica de las ciencias y aborda un problema generado por la propia práctica profesional en la enseñanza

de la química, a nivel de enseñanza secundaria. Implícitamente se da por supuesto que el alumnado adquiere y consolida el concepto de *cambio químico* que ha explorado esta investigación de los 16 a los 18 años.

La construcción del concepto de *cambio químico* es uno de los objetivos clave del proceso de aprendizaje de la interpretación de los fenómenos químicos. Este concepto es indispensable para que el alumnado sea capaz de «mirar» los fenómenos con la mirada propia de la química, diferente de la que utiliza para interpretar los fenómenos físicos. Nuestra investigación caracteriza aquello que explica el alumnado sobre los fenómenos químicos, es decir, cómo emerge la interpretación química de los fenómenos. En concreto se especifica la naturaleza de las dificultades conceptuales que tiene el alumnado a la hora de conectar la interpretación de los fenómenos químicos y las explicaciones teóricas de estos fenómenos.

Los instrumentos de investigación utilizados son un cuestionario que acompaña la realización del experimento del ciclo del cobre y la confección de una redacción sobre todo lo que saben en relación al cambio químico. Las dos pruebas se han utilizado dos veces con un año de diferencia. También se ha utilizado una entrevista sobre el experimento del ciclo del cobre con una muestra reducida de la que se había seguido durante toda la investigación.

Para realizar el estudio de la construcción del significado científico del concepto de *cambio químico*, hemos utilizado el nuevo constructo de los llamados modelos teóricos que permiten entender las diferentes maneras que tenemos las personas para estructurar los distintos elementos del contenido científico. El modelo teórico está relacionado con la experimentación. Por ello, decimos que lo más importante de los modelos teóricos son los hechos interpretados y hemos analizado si el ciclo del cobre es un hecho paradigmático del cambio químico.

El análisis de la información contenida en las redacciones lo hemos hecho mediante el estudio de la macroestructura y la microestructura semántica del texto, y la coherencia global del mismo, siguiendo las orientaciones establecidas por Thagard en sus mapas conceptuales.

Las categorías obtenidas en nuestro análisis que permiten establecer unas regularidades en las redacciones son cinco: qué cambia durante el cambio químico, qué se conserva, nivel de explicación del cambio químico, ejemplos de cambio químico propuestos por el alumnado y coherencia global del texto escrito.

A partir de estas cinco categorías, hemos dibujado los perfiles conceptuales contenidos en la redacción. Nuestra hipótesis de trabajo es que las macroestructuras semánticas de la redacción guardan relación con el «modelo teórico» que cada alumno está construyendo sobre el cambio químico y que ha activado frente a la tarea concreta de confeccionar una redacción.

Las principales aportaciones de nuestra investigación, en la que hemos identificado unos modelos de cambio químico del alumnado, al finalizar la enseñanza secundaria, a los 18 años, desde el punto de vista teórico es la propuesta de una nueva definición del concepto de *modelo teórico* que hemos introducido y que operativizamos a lo largo de la investigación.

Desde la metodología, nuestra investigación hace uso de las redacciones con un componente de análisis semántico donde se prioriza la coherencia y los referentes empíricos del concepto de *cambio químico*. El uso de las redes sistémicas permite detectar las entidades que afloran en la elaboración de explicaciones, por parte del alumnado, en el uso polisémico del término *cobre*. Los alumnos que tienen una primera idea del elemento hacen referencia a las tres entidades del cobre, a diferencia de los alumnos que dicen que se conserva lo que no reacciona y sólo mencionan una o dos entidades del cobre. En el análisis de las entrevistas, el estudio del uso de la causalidad es una primera aplicación en el ámbito de la química del análisis de ésta hecho por Rufina Gutiérrez, en física, según el modelo de De Kleer y Brown. En nuestros resultados, el alumno prioriza el uso de la causalidad de manera paralela a la capacidad de intervención y de implicación en el fenómeno, con el conocimiento descriptivo de las sustancias o el interés por la química descriptiva.

Entre los resultados obtenidos en las redacciones, destacamos que a nivel de COU, a pesar de haber aumentado el nivel de información química por parte del alumnado, también ha aumentado de manera alarmante el número de redacciones que no hablan de cambio químico.

Los resultados obtenidos permiten caracterizar los modelos teóricos del cambio químico que agrupan los conceptos que utiliza el alumnado y las relaciones que establece entre ellos para elaborar explicaciones sobre los fenómenos químicos. Los modelos son: el modelo interactivo, el modelo cocina, el modelo mecánico y el modelo incoherente. Posteriormente, el análisis de la muestra redu-

cida, mediante las entrevistas, ha confirmado los criterios de agrupación de los alumnos en los modelos establecidos y ha permitido ampliar la información sobre el uso de estos modelos.

En cuanto a la evolución del conocimiento por parte del alumnado, el análisis de la muestra reducida pone de relieve el mantenimiento de la tendencia a elaborar las explicaciones, de manera similar, a lo largo de los años. Este comportamiento se observa en las redes sistémicas que agrupan las respuestas del experimento del ciclo del cobre, en el cual los alumnos que presentan un modelo interactivo hacen referencia a todas las entidades del cobre, a diferencia de los alumnos que de este elemento los otros modelos.

En cuanto al uso de analogías, la investigación ha constatado la existencia de un mecanismo que hemos llamado de *sustitución de analogías*. Esto significa que el primer año de instrucción, los alumnos utilizan un experimento como el del azufre y el hierro para realizar un razonamiento analógico en el momento de explicar un cambio químico. Dos años después, el libro y el discurso construido en el aula han creado nuevas analogías: la oxidación, las reacciones redox... con el inconveniente de que se amplía tanto el ámbito de aplicación de la analogía, que se crean falsas analogías.

Las implicaciones para la enseñanza de nuestra investigación se refieren al hecho de que las explicaciones del alumnado no son todas incorrectas, sino que la mayoría de las veces son incompletas o parciales, como lo muestran la existencia de los modelos cocina y mecánico. Esto plantea la necesidad de activar la gestión en el aula para favorecer que unas explicaciones se completen con las otras.

Otra implicación para la enseñanza es que el alumnado no recuerda los experimentos que realiza en el laboratorio porque no los han integrado en su modelo teórico. En este sentido podemos afirmar que el ciclo del cobre en nuestra investigación no reúne las características de hecho paradigmático. Señalamos este aspecto porque la integración de los hechos interpretados es consubstancial en la definición de modelo teórico. Por tanto, ante la dificultad de encontrar hechos que sean realmente paradigmáticos en química, parece claro que no es suficiente realizar y referirse a un experimento una sola vez durante el proceso de aprendizaje.

## DEL DISCURSO ENTRE COMPAÑEROS AL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA. UN ESTUDIO SOBRE LOS PEQUEÑOS GRUPOS EN LAS AULAS DE SECUNDARIA

*Tesis doctoral*

Autor: *Rodríguez Barreiro, Luis M.*  
Centro de Profesores y de Recursos Zaragoza I

Directores: *Escudero Escorza, Tomás y Sabirón Sierra, Fernando*

Departamento: *Ciencias de la Educación. Universidad: Zaragoza*

Programa: *Instituciones educativas: génesis y modelos de investigación*

Fecha: *29 de mayo de 1998*

En esta tesis se ha abordado el problema de las relaciones entre los intercambios verbales –los procesos interactivos– que se generan en el seno de los pequeños grupos de estudiantes, durante la resolución colaborativa de las actividades escolares, y el aprendizaje que llevan a cabo tanto de forma colectiva como individual. La investigación se ha realizado con alumnos y alumnas del 4º curso de la educación secundaria obligatoria y de sus equivalentes actuales, 2º de BUP y 2º de FPI, en el área de ciencias de la naturaleza –física y química–. Los conceptos científicos que, dentro de los currículos ordinarios, han constituido el núcleo de las discusiones cooperativas –el objeto de aprendizaje– son los de energía e ideas afines.

El proyecto de trabajo se ha desarrollado en dos fases. Los objetivos generales de la primera, de corte sobre todo cuantitativo, se pueden resumir como sigue. En primer lugar, se han analizado las relaciones entre el nivel de interacción dentro de los equipos de iguales y el aprendizaje. En segundo término, se ha comprobado si cierto número de factores –conocimiento previo, inteligencia, nivel cognitivo, composición del grupo y entrenamiento en destrezas propias de la cooperación– pueden predecir los diferentes tipos de interacción. Por último, las relaciones entre tales *factores* (algunos de los cuales suelen presentarse como precursores del cambio), el *aprendizaje* y el *nivel de interacción* se han tratado de «cerrar» por medio de un *modelo causal* en el que esta última variable desempeña un papel *mediador* o *moderador* de los efectos de aquéllos sobre el aprendizaje.

Como marco teórico de partida se ha adoptado el modelo de Noreen M. Webb, en el cual las variables «dar y recibir ayuda» se proponen como mecanismos

mediadores entre la cooperación y el aprendizaje. En lo metodológico, se ha empleado una doble perspectiva correlacional y experimental. La resolución estadística de los correspondientes diseños ha implicado, de un lado, el uso de la correlación parcial y la regresión múltiple y, de otro, del análisis de covarianza bifactorial y los modelos de ecuaciones estructurales (enfoque LISREL).

En la segunda etapa de la investigación, de índole cualitativa, se ha intentado averiguar cómo se construye el conocimiento durante la colaboración entre iguales o, en otras palabras, cuáles son los mecanismos –los tipos de interacción– que permiten a los estudiantes alcanzar esa comprensión compartida. También se ha estudiado la posible existencia de algún proceso interactivo que favorezca la elaboración conjunta de argumentos y, en última instancia, su apropiación individual por parte de los componentes del grupo. Esta fase se ha completado con un análisis de las percepciones de los alumnos sobre el trabajo en los pequeños equipos.

El marco teórico que se ha adoptado aquí es esa especie de síntesis emergente que suele denominarse constructivismo social y, en particular, el esquema de análisis de la interacción propuesto por Nira Granott. En coherencia con este enfoque, se ha optado por una metodología próxima al análisis cualitativo del discurso, gracias al uso de procedimientos como las comparaciones constantes y la inducción analítica.

La muestra ha estado constituida por 25 pequeños grupos, de 3 o 4 miembros ( $N = 97$ ), pertenecientes a tres aulas de los niveles educativos arriba mencionados. Los grupos se han formado aleatoriamente, de modo que 12 de ellos eran de composición homogénea (respecto a la variable capacidad) y 13 de composición heterogénea. Trece equipos (6 heterogéneos y 7 homogéneos) recibieron, además, entrenamiento en algunas de las destrezas más características del aprendizaje cooperativo. Los datos principales que se han sometido a interpretación provienen de la grabación en audio y vídeo de la resolución cooperativa de las actividades que se incluyen en la primera parte de una unidad didáctica, preparada al efecto, sobre energía. Dichas grabaciones, 119 horas en total, se transcribieron a papel, para proceder después a la elaboración de tipologías y a la codificación del habla. Tipologías, claro está, distintas en cada una de las fases: definidas *a priori*, en la primera; derivadas del propio análisis, en la segunda. El resto de la información se ha obtenido de la realización, por parte de los estudiantes, de dos cuestionarios paralelos, previo y

final, sobre sus concepciones alternativas; una batería de aptitudes, una prueba de nivel de desarrollo cognitivo y una encuesta sobre percepciones del trabajo en grupo.

Las conclusiones de la investigación se han agrupado en seis bloques dentro del acercamiento cuantitativo, y en otros tres en el cualitativo. En el primer caso las aportaciones tienen que ver con: *a*) la evolución de las concepciones alternativas sobre la energía; *b*) las relaciones entre interacción y aprendizaje; *c*) la influencia de la composición y el entrenamiento en la interacción verbal; *d*) los efectos de la composición y el entrenamiento sobre el aprendizaje; *e*) varios análisis de carácter exploratorio; y *f*) el papel mediador de la interacción. En el segundo se refieren a: *a*) los procesos interactivos que hacen posible la construcción compartida de argumentos científicos; *b*) la apropiación individual de dicho conocimiento; y *c*) las percepciones de los alumnos acerca del trabajo cooperativo.

Algunas de las conclusiones de la primera parte de la tesis se pueden condensar del siguiente modo: 1) Las acciones de dar y recibir ayuda, así como la de poner dicha ayuda en práctica, correlacionan positiva y significativamente con el aprendizaje. No recibir el apoyo requerido correlaciona de modo negativo. Este patrón se reproduce cuando se considera como unidad de análisis el grupo colaborativo. En todos los cálculos se ha tomado el rendimiento previo como variable de control. 2) Los alumnos de grupos homogéneos que han recibido entrenamiento en las destrezas propias del aprendizaje cooperativo dan y reciben más ayuda que los que pertenecen a grupos heterogéneos. Parece que los estudiantes de mayor capacidad intelectual generan más intercambios verbales en los grupos homogéneos. Estos grupos son los que obtienen mejores resultados de aprendizaje. 3) Los alumnos con escasa experiencia en el trabajo colaborativo son los que se benefician del entrenamiento de una forma significativa. 4) Se ha elaborado y validado, mediante el enfoque LISREL, un modelo causal en el que cabe destacar: *a*) que la interacción dentro de los pequeños grupos, evaluada mediante la verbalización de explicaciones y la recepción de éstas en forma de ayuda, desempeña un papel mediador en la influencia de la inteligencia, el nivel cognitivo y el entrenamiento sobre el aprendizaje de los conceptos básicos de energía e ideas afines; *b*) que la composición de los grupos de acuerdo con la variable inteligencia modula el papel mediador de la interacción, de manera que dicha mediación es plausible en los grupos homogéneos.

Del análisis cualitativo del discurso se han derivado, entre otras, las consecuencias que se sintetizan a continuación. Se han identificado cuatro tipos de interacción: colaboración, intercambio de ideas discrepantes, actividad paralela y interrupción. Los dos primeros hacen posible la construcción compartida del conocimiento y su apropiación individual. Para ello se requiere que haya un buen clima de grupo y un compromiso social que permita compartir significados y establecer un grado de intersubjetividad mínimo o umbral. Esto se logra preferentemente en grupos homogéneos. En los de composición heterogénea, por el contrario, se observan dificultades que se han atribuido a la aparición de conflictos de roles mal resueltos. En cuanto a las percepciones de los estudiantes, cabe decir que éstos han reconocido los dos rasgos clave de la colaboración: la ayuda mutua y la compartición de ideas y puntos de vista diferentes. En las chicas se ha observado cierta inclinación hacia los aspectos de carácter social y el reparto equitativo del trabajo. En los chicos, sin embargo, se ha apreciado un mayor interés por las posibilidades de aprender más y más fácilmente, lo que requeriría, en su opinión, que los miembros del grupo se cayeran bien entre sí.

## LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE FÍSICA EN EL MODELO CONSTRUCTIVISTA: DESARROLLO Y EVALUACIÓN

*Tesis doctoral*

Autor: *García Sastre, Pilar*  
Directores: *Merino de la Fuente, Mariano* y *Insausti Tuñón, José M.*  
Lugar: *Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Geodinámica. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Valladolid.*  
Fecha: *23 de marzo de 1998*

El punto de partida de este trabajo se sitúa en la inquietud del autor, por la forma en que están llevándose a cabo los trabajos experimentales de física tanto

en la enseñanza secundaria obligatoria como en bachillerato y la universidad. A través de indagaciones bibliográficas, encuestas a profesores en activo, análisis de libros de texto, manuales de prácticas y consultas a los alumnos con los que hemos trabajado, hemos podido comprobar lo siguiente: *a)* Los trabajos prácticos (TP) actuales que se desarrollan en los centros de enseñanza tienen una fuerte carga conductista, presentando un carácter totalmente cerrado y obsoleto, permitiendo tan sólo ilustrar algunos tópicos importantes del programa y adquirir determinadas habilidades manipulativas. Además, presentan graves deficiencias, ya que no permiten a los alumnos familiarizarse con la metodología científica, no dan una visión acertada de la ciencia, no favorecen las tareas de indagación y trabajo en equipo y, por supuesto, no favorecen el aprendizaje constructivista. *b)* Los libros de texto y manuales de prácticas transmiten el mismo carácter empirista de práctica de la ciencia que emplean los profesores en sus TP, con una visión profundamente distorsionada del trabajo de un científico, en la que se manifiesta la grave ausencia de planteamientos problemáticos abiertos, donde el alumno debe poner en juego su espíritu indagador, característico de los procesos de la ciencia.

Por tanto, existe una profunda falta de correspondencia entre los planteamientos metodológicos prescritos por la investigación en didáctica de las ciencias, que apuestan decididamente por un modelo constructivista del aprendizaje, y los TP que se están llevando a cabo en los centros de enseñanza.

El objetivo capital pretendido ha sido contribuir a una mejora de la actual enseñanza. Por ello esta investigación se ha encaminado a conseguir un tipo de trabajos prácticos de física, acorde con el modelo constructivista, que permita conseguir aprendizajes significativos, junto a la adquisición de todas aquellas técnicas que comporta el trabajo experimental y que además ofrezca una visión realista de la ciencia y su construcción. Junto a él, los objetivos operativos de nuestra investigación fueron:

*a)* Diseñar TP abiertos que se correspondan con la temática de aula, por transformación de las correspondientes prácticas tradicionales, redactando documentos guía que dirijan las actividades de indagación, emisión de hipótesis, experimentación y análisis de resultados.

*b)* Diseñar un método de evaluación que, además de atender los aspectos propios de los TP tradicionales, permitan valorar el aprendizaje de los procedimientos de la ciencia.

*c)* Aplicar estos TP a grupos de alumnos de formación inicial del profesorado, en ciclos sucesivos, con objeto de dar forma a un esquema práctico y optimizado de desarrollo de los mismos.

Se ha aplicado este tipo de TP a lo largo de cuatro años sucesivos, lo que ha permitido llegar, tras sucesivas remodelaciones, a un método de aplicación funcional y eficaz. De todo ello se presentan resultados así como la evolución de éstos en ese período.

Lo más novedoso de esta investigación es el diseño de un *método de evaluación* específico para este tipo de actividad, que por su sencillez y operatividad permite llevarlo a la práctica en cualquier nivel y centro de enseñanza, pudiendo con él evaluar de forma objetiva cada uno de los aspectos propios y fundamentales a desarrollar en una actividad experimental. También provee los elementos de juicio para determinar la existencia y calidad de la interacción entre lo que el alumno sabe y lo que hace en su trabajo experimental.

El método de trabajo diseñado incluye, fundamentalmente, la utilización de documentos-guía, proyectos de trabajo de laboratorio, diagramas en V e informes finales, y se orienta desde la perspectiva de encauzar al alumno a la preparación de su actividad experimental guiada con el documento guía. La obligada elaboración y presentación del proyecto previo de lo que va a ser su trabajo de prácticas de laboratorio asegura el estudio detallado de éste y la construcción de conocimientos por parte del alumno. Además es medio eficaz para reconducir el trabajo del alumno, si es que fuera necesario. Se analizan las características que ha de reunir un texto de carácter abierto, no recetístico, como es el documento guía, siendo éste una alternativa al tradicional guión detallado y cerrado, propio de las prácticas tradicionales. Se presentan algunos modelos de documentos empleados con los alumnos en la investigación. Con este método, el alumno ha de documentarse sobre el tema, plantearse el problema en sus justos términos, formularse unas hipótesis que ha de contrastar, mediante experimentos que él decidirá y proyectará, y sólo después, cuando todo lo tenga preparado, pasará al laboratorio a medir y observar. Es, pues, éste un diseño de desarrollo de TP que lleva al alumno a realizar de forma más autónoma las actividades propiamente experimentales.

Por otro lado, examinar al alumno, mediante la confección de un diagrama en V de su trabajo práctico, exige de un adiestramiento en su realización, necesitando para ello una clara interacción entre el

pensar, el actuar y, por tanto, un aumento en el saber de ese alumno. Además, el dominio de la técnica le ayuda a reconocer los pasos que ha de seguir en el desarrollo de su actividad experimental. El que el estudiante sepa que va a ser evaluado de sus aprendizajes refuerza su método de estudio, a la vez que la elaboración de las memorias finales asegura su completa formación.

Finalmente a modo de conclusión, podemos afirmar que los TP que aquí se proponen sustituyen ventajosamente a los que habitualmente se realizan, permitiendo el aprendizaje de un buen número de procedimientos de la ciencia. La evaluación de estos aprendizajes puede hacerse eficazmente con el método aquí propuesto y revela que este enfoque de los TP, si bien resulta más arduo que el tradicional, resulta armonioso con las orientaciones constructivistas de los currículos de ciencia actuales. Esta forma de trabajar es directamente aplicable en el ámbito universitario, pero necesita de una pequeña remodelación para ser aplicada en la enseñanza secundaria, debido a las restricciones impuestas en la organización general del centro.

## QUÍMICA ANALÍTICA CUALITATIVA (QAC). ANÁLISIS EMPÍRICO, TRANSMISIÓN Y EVALUACIÓN

### Tesis doctoral

Autor: *Santisteban, José Alberto*  
Directores: *Follari, Roberto, Cesco, Juan y Marchevsky, Eduardo.*  
Lugar: *Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis (UNSL). Argentina*  
Fecha: *19 de diciembre de 1994*

### Planteo

Esta tesis estudia un curso de química analítica cualitativa (QAC) de tercer año de universidad, bajo la perspectiva del docente como investigador de su propia práctica. Dentro de un marco teórico ecléctico explicitado, las preguntas generales son:



1) ¿Cuál es la situación actual de la enseñanza - aprendizaje - conocimiento de la QAC en la Facultad de Química de la UNSL?

2) ¿Qué puede proponerse para mejorar esta situación?

La búsqueda de las respuestas está acotada a algunos factores no estructurales (modificables en el aula). La definición de la situación áulica como un equilibrio dinámico entre conocimiento, alumno y docente genera tres problemas específicos, que se definen y tratan en tres bloques de análisis.

## Desarrollo

### Bloque A. Análisis de textos de QAC

Este bloque estudia los textos de análisis cualitativo inorgánico sin empleo del SH2. Está estructurado en tres niveles teóricos: la presentación de la información, el marco conceptual implicado y las críticas con las propuestas de avance correspondientes.

Respecto de la enseñanza-aprendizaje del análisis de cationes, se han contrastado los lenguajes escrito y visual como medios para transmitir y operar con las marchas separativas. Se ha propuesto la utilización de pictogramas, señalando ventajas y advirtiendo limitaciones, para las que se presenta la justificación físico-química mediante equilibrios químicos entrecruzados y la definición de las constantes de equilibrio correspondientes.

Respecto del análisis de aniones, se ha elaborado una tabla de doble entrada para la obtención de conclusiones de manera sistemática, a partir de los resultados de los ensayos previos para identificación directa.

### Bloque B. Análisis cuantitativo del aprendizaje de los alumnos

Este bloque estudia los exámenes escritos (con preguntas semiestructuradas) respondidos por aproximadamente 150 alumnos (censo), de los que se obtuvieron unos 1.200 datos.

Se hacen críticas y propuestas respecto del contenido de las preguntas y la clasificación de las respuestas. En el estudio estadístico se consideran variables primarias a los distintos tipos de pregunta y variables secundarias a los métodos de enseñanza-aprendizaje (correspondientes a modelos), los profesores y los grupos de alumnos para trabajos prácticos. Se incluyen un análisis multivariado, mediante metodología propia (basada en una interpretación matemática de gráfi-

cos) y un análisis univariado de las mismas características.

Mediante la triangulación de los resultados del estudio del contenido de las preguntas con los resultados del estudio estadístico de las respuestas, se obtienen las conclusiones. Algunas de las cuales (simplificadas) son:

- El rendimiento de aproximadamente el 70 % de los alumnos dependería de «lo dado» por el profesor y con relación a lo evaluado.

- De los métodos y profesores comparados, se observaron diferencias numéricas que corresponderían a mecanización de procedimientos o interpretación de la redacción de las preguntas.

- Hay resultados poco diferenciados cualitativamente en los docentes y en los métodos estudiados, que indicarían una «base» común, lo que sugirió fuertemente el estudio de sus concepciones.

### Bloque C. Análisis cualitativo de las concepciones de los docentes

En este bloque se estudian las concepciones acerca de la finalidad de la QAC, el conocimiento científico, el aprendizaje, la propia práctica docente, la evaluación del aprendizaje y la evaluación de la propia práctica.

El muestreo no se hizo en el aula, sino a través de la recolección de expresiones verbales de docentes en conversaciones informales, en las que no se formularon preguntas específicas.

Algunas conclusiones (simplificadas) son:

En general nuestra práctica estaría basada en «pre-nociones» (no conscientes), que serían el resultado de falta de formación específica para la tarea docente y falta de autocuestionamiento.

Como alternativas a esta situación se proponen:

- Formación básica en ciencias auxiliares a la química, tales como epistemología, psicología del aprendizaje, estadística y didáctica.

- Autorreflexión sobre estas ciencias auxiliares, con relación a nuestra propia práctica docente, para hacer conscientes nuestras «pre-nociones» y darles categoría de opciones teóricas.

## Cierre

Se ha recurrido al andamiaje teórico de Khun respecto de los paradigmas (res-

tringido a la situación en estudio). Al problema del mal aprendizaje de la QAC, se lo identifica como una «anomalía» en el paradigma actual (que segrega residualmente un paradigma de enseñanza - aprendizaje - conocimiento de la misma) y está cimentado en las concepciones acerca del conocimiento científico. A partir de este hecho se muestra cómo la actitud frente a la investigación científica, se correlaciona y manifiesta en la actitud hacia la enseñanza y los alumnos.

Se sostiene como corolario que *no habrá cambio educacional, sin revolución conceptual en la mentalidad de los docentes, que incluya tanto las nociones sobre ciencia e investigación, como las correlativas (pero parcialmente independientes) de docencia y aprendizaje.*

## EL TRABAJO DE CAMPO EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA: SITUACIÓN EN ASTURIAS Y PROPUESTA DIDÁCTICA

### Tesis doctoral

Autor: *García Albá, Jesús*

Directora: *Piñeiro Peleteiro, M. del Rosario*

Lugar: *Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo*

Programa: *Educación no formal*

Fecha: *Mayo de 1998*

Se considera como «trabajo de campo» todo aquél que se haga fuera del aula, tanto en el entorno próximo como en el lejano y a ser posible con un enfoque interdisciplinar. En este tipo de hechos o actos educativos se pretende no sólo transmitir unos conocimientos al alumno sino desarrollar en él una actitud y una valoración positiva ante el medio que le rodea, todo ello a través de adecuados ejercicios de observación o permitiendo y potenciando la actividad del niño y de las pequeñas investigaciones que él pueda llevar a cabo. Por tanto, habría que recalcar el término de *trabajo de campo* para que la finalidad activa del hecho educativo no se diluyera. Así se incluirán en esta investigación casi todas las

actividades escolares denominadas complementarias, extraescolares, de campo, excursiones, salidas al medio, etc. Sobre la bondad de todas y cada una de ellas no es necesario profundizar, ya que resulta algo aceptado por todos los autores y puede considerarse evidente.

La principal hipótesis de trabajo planteada podría resumirse en la no-existencia de un verdadero interés en los centros públicos por observar y estudiar el entorno, lo que se traduce en una enseñanza del área de conocimiento del medio fundamentalmente desde el aula. Las posibles causas de esa falta de salidas a observar o investigar en el medio parecen ser la carencia, en los enseñantes, de una formación metodológica y epistemológica que les permita realizar y dirigir eficazmente el trabajo de campo, o el no ver claramente la necesidad de hacerlo (o en su caso carecer de estímulos académicos para llevarlo a cabo), o no encontrar publicaciones a un adecuado nivel y bien organizadas y secuenciadas didácticamente para facilitarles su labor. Incluso no son despreciables los problemas y retenciones planteados hacia estas actividades por el profesorado, ya que se tienen dudas en relación con la cobertura de su responsabilidad civil.

Partiendo de un universo de 285 centros públicos de educación primaria existentes en Asturias, se investigó en 173 de ellos. Se mantuvo una entrevista y se pasó un cuestionario a los profesores más o menos encargados de estas actividades (más por su entusiasmo que por su cargo académico). El universo, y, por tanto, la muestra, se dividió en cuatro zonas (occidente y oriente, más rurales, el centro, urbano-industrial, y en último lugar su zona de influencia, con características intermedias). El cuestionario se orientó más a sondear hechos que opiniones y se dividió en tres apartados: uno, general sobre el trabajo de campo llevado a cabo en el centro docente; otro, relativo al propio colegio; y el tercero, al maestro que contestaba. En total constaba de 79 preguntas tanto abiertas como cerradas sobre los más variados temas que permitiesen acercarnos a la realidad del trabajo de campo llevado a cabo en cada centro docente.

Los resultados fueron dispares y algunos incluso preocupantes. Quizá el dato más negativo, por escaso, sea la constatación de las poquísimas salidas de trabajo que se hacen con el alumnado y que indica que la enseñanza del medio sólo excepcionalmente se hace en dicho medio. Sin embargo, curiosamente, las pocas salidas que realizan las preparan bien, con guión de trabajo para maestros y niños, entre profesores de distintas áreas pero mayoritariamente del ciclo, lo hacen in-

terdisciplinariamente y aprovechando recursos ocasionales, etc. Preparan y aprovechan bien los tiempos de la actividad (el antes, el durante y el después), aunque resulta notable al realizar el trabajo de campo las pocas investigaciones llevadas a cabo por los niños y, en las actividades posteriores, el escaso uso dado a los laboratorios y la deficiente (o nula) evaluación del trabajo realizado. Todo ello a pesar de que los maestros reconocen que sí tienen material para realizar las salidas y el total apoyo de los padres (dan permiso a sus hijos, colaboran desde el APA, no dudan de dicho trabajo ni ponen trabas a su realización, etc.) y, aunque en menor medida, de los ayuntamientos. Un problema detectado es la relativa desinformación en que se encuentra una parte importante del profesorado en relación con los seguros de los niños y, sobre todo, con la responsabilidad civil del maestro, ya cubierta por el MEC, y que suele usarse de justificación para no salir al campo.

En otro orden de cosas, los maestros afirman usar poco los centros de profesores y recursos porque no suelen prestar la suficiente atención al trabajo de campo. En fin, los datos son numerosos y variados e imposibles de reflejar o enumerar en esta reseña; como ejemplos finales se pudo constatar el excesivo uso de salidas facilitadas por organismos o empresas oficiales, ya que al ser visitas guiadas resultan más cómodas, o también interesantes aspectos que diferencian el trabajo de campo llevado a cabo en la escuela rural y en la urbana.

Dado que las hipótesis se confirmaron ampliamente, se hizo una propuesta didáctica consistente en dos itinerarios de una jornada por distintos valles asturianos con un enfoque interdisciplinar y la sugerencia de variadas actividades.

Las conclusiones y propuestas son consecuencia de los datos anteriores y podrían resumirse en la constatación de que, ante la falta de una estricta obligatoriedad de este trabajo, en los colegios se lleva a cabo fundamentalmente gracias al esfuerzo y voluntarismo de unos pocos. O lo que es lo mismo, se proponen las correspondientes reformas legislativas que conducen a convertir las actividades de campo en obligatorias, dado su enorme interés como fuente de recursos didácticos y al margen de consideraciones económicas, algo que ya se hizo durante la II República (Gaceta de Madrid del 9 de agosto de 1934). Sería necesario un incremento en la concienciación del profesorado y de la inspección a fin de hacerles ver que no se puede llegar al conocimiento del medio desde el aula: hay que pisar el terreno y entrar en contacto con él.

## REVISIÓN HISTÓRICA Y BIBLIOGRÁFICA Y DISEÑO DE UNA PRUEBA PARA EL DIAGNÓSTICO DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON LOS ÁCIDOS Y LAS BASES CON VISTAS A SUS APLICACIONES DIDÁCTICAS

### *Memoria de maestría*

Autora: *Jiménez Liso, María Rut*  
Directores: *De Manuel Torres, Esteban y Salinas López, Francisco*  
Lugar: *Departamento de Química Analítica de la Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura*  
Fecha: *13 de febrero de 1998*

En esta investigación, fundamentalmente se pretende conocer las ideas de los alumnos universitarios de la licenciatura de química sobre los conceptos relacionados con los ácidos y con las bases para proponer las estrategias de aprendizaje adecuadas. Nos servimos de una prueba que hemos elaborado expresamente con este fin.

Cuando nos planteamos cuáles deberían ser los conceptos que sería más útil analizar, creímos que la elección debería hacerse teniendo en cuenta los tres parámetros siguientes que consideramos fundamentales:

- 1) Los conceptos que tienen los científicos sobre los ácidos y las bases. Estos conceptos se pueden resumir en las teorías que se manejan al respecto y que ofrecen diferentes grados de abstracción y complejidad y son útiles, cada una, según los hechos que se deseen explicar.
- 2) Las ideas alternativas que utilizan los alumnos a los que debe ir destinada la actividad docente. Estas ideas alternativas constituyen uno de los pilares en los que se basan las propuestas didácticas y es imprescindible partir de ellas para diseñar las actividades.
- 3) La evolución que han ido experimentando las ideas sobre los ácidos y las bases a lo largo de la historia de la ciencia, puesto que, según algunos autores, existe un cierto paralelismo entre esta evolución histórica y la que experimentan las ideas que los alumnos van adquiriendo durante su proceso de aprendizaje.

De este modo realizamos un resumen de los conceptos manejados por los alumnos, que se relacionan con los conceptos de ácidos y de bases elaborado a partir de

los estudios didácticos que se encuentran publicados en la literatura. En dicho resumen prestamos especial atención al nivel educativo en el que cada autor realiza sus estudios así como a las ideas que manejan los alumnos en cada nivel, de modo que sirva de base para indagar más sobre ellas en la prueba que diseñamos. Echamos en falta estudios que nos informen sobre los conceptos que tienen los alumnos de los niveles elementales sobre los ácidos y las bases o sobre la acidez y la alcalinidad como propiedades que muestra la materia. Por otro lado, escasean los estudios didácticos sobre estos conceptos relativos a los niveles superiores de la universidad, tanto desde el punto de vista de las ideas fundamentales como de su aplicación (por ejemplo, en la resolución de problemas).

El segundo aspecto que consideramos para el diseño de la prueba lo constituye el estudio sobre la evolución histórica de los conceptos relacionados con los ácidos y las bases. En este estudio resaltamos los obstáculos que se han tenido que superar en la elaboración de las teorías y los conceptos relacionados con los ácidos y las bases para indagar sobre ellos en la prueba que hemos diseñado y validado y que pasaremos a alumnos universitarios con el fin de comprobar si existen coincidencias entre estos obstáculos y las ideas que manejan esos alumnos. A modo de ejemplo, las ideas de Monzón (1917), una de las primeras interpretaciones del funcionamiento de los indicadores coinciden con las ideas de algunos alumnos, incluso de los últimos niveles universitarios: «el indicador sólo interviene cuando todo el ácido o toda la base han reaccionado».

También podemos concluir que, al igual que una de las primeras recetas para la realización de un proceso químico que se encuentra documentado es la «receta número 89» del papiro de Estocolmo, ésta corresponde a un proceso ácido-base, en la medida en la que se dé valor a la correlación entre el aprendizaje de la ciencia en la historia y en el alumno. Este hecho refuerza nuestra hipótesis de que las reacciones ácido-base pueden servir de introducción al concepto de *reacción* en los primeros niveles de enseñanza.

La tercera etapa de la memoria se refiere a los conceptos que manejan los científicos para analizar qué teoría resulta adecuada en cada ocasión, porque además nos pueden servir de base para analizar y clasificar las ideas de los alumnos de los distintos niveles. Por ello, agrupamos los conceptos relacionados con los ácidos y con las bases en los temas que nos servirán para diseñar la prueba.

Esta prueba se confeccionó teniendo en cuenta los tres parámetros antes señalados para indagar sobre algunas de las ideas que hemos ido destacando en esos capítulos anteriores.

La prueba ha sido sometida a la consideración de un grupo de expertos (profesores de las facultades de ciencias y del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales). Una vez atendidas sus sugerencias, se pasó a un reducido grupo de alumnos de 5º curso de químicas con el fin de tener una pequeña muestra con la que realizar una primera valoración cualitativa de la prueba.

La prueba estaba formada por 15 ítems de elección múltiple; 14 de ellos con una opción correcta, tres distractores, una opción para otras respuestas y otra opción por si no entendían lo que se les preguntaba. La prueba se completó con un ítem que constaba de 4 apartados en los que se debe elegir entre el «sí» o el «no». En todos los ítems se pedía que se justificara la respuesta. Estas respuestas abiertas nos proporcionarían además posibles distractores o incluso algunos conceptos que deberían ser añadidos en la prueba definitiva.

Hay que indicar que hemos incluido, al menos, dos ítems por cada concepto que queríamos indagar con el fin de poder comprobar en las respuestas si había o no contradicciones. Para cada ítem, redactamos los objetivos de diagnóstico con el fin de comprobar después de realizar el estudio cualitativo si las justificaciones de los alumnos correspondían a lo que pretendíamos indagar.

Teniendo en cuenta el análisis de la aplicación de la prueba, diseñamos la prueba núm. 2. Esta prueba fue pasada al mayor número de estudiantes universitarios posible, de cuatro universidades españolas, de varias licenciaturas de ciencias, fundamentalmente de la licenciatura de química.

A una selección uniforme de los distintos cursos, denominada *muestra global reducida*, le aplicamos un tratamiento estadístico completo (número de ítems acertados, desviación típica, curtosis, asimetría; número de aciertos, índices de discriminación y de dificultad para cada ítem y la distribución de las respuestas), y el mismo tratamiento a cada curso completo. La categorización y análisis de las justificaciones a estas respuestas se realizará en trabajos posteriores.

#### Algunos resultados

– Destaca el hecho de que la media más baja corresponde a los alumnos de pri-

mero (4,04) y resulta sorprendente que la media más alta sea la de los alumnos de segundo (6,03). Por otra parte, la media de aciertos más alta no llega a la mitad de los ítems de la prueba, que estaría entre 8 y 9 aciertos, y ningún alumno acertó más de 14 ítems, lo que indica que la prueba les resultó bastante difícil.

– Los índices de normalidad de las curvas se encuentran entre los valores aceptables, lo que se comprueba porque las representaciones gráficas salen más o menos simétricas, centradas en la media y mesocúrticas, es decir, ni muy puntiagudas (leptocúrtica) ni muy achatadas (platicúrticas).

– El análisis de los ítems hecho en función de su dificultad y su discriminación muestra una calidad aceptable de todos ellos; 9 ítems, casi la mitad, se pueden considerar de la máxima calidad. Esta conclusión y la anterior nos permiten considerar que la prueba es muy adecuada para diagnosticar cómo manejan los alumnos universitarios los conceptos que en ella se investigan.

– Por norma general, el número de aciertos aumenta del primer curso de universidad a los últimos, pero también hay que destacar que en casi todos los ítems las respuestas correctas no superan el 50%, lo cual hace suponer que la prueba resulta bastante difícil para los alumnos de todos los cursos.

– La elección de distractores que detectan determinadas ideas alternativas se mantiene durante todos los cursos, lo que indica una elevada persistencia de tales ideas alternativas. Algunos de estos conceptos están relacionados con los fenómenos cotidianos y otros, sobre la aplicación de la teoría de Lewis o sobre los indicadores.

# EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN DE ALGUNOS TEXTOS DE ORDEN EXPOSITIVO

*Tesis de maestría*

Autora: Sarshalom Abadi, Rifka

Tutora: De Barrera, Lucía

Lugar: Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela. Departamento de Castellano y Literatura. Programa de Maestría en Lingüística.

Fecha: 3 de noviembre 1997

## Introducción

En el presente trabajo se intentó diseñar, aplicar y evaluar los efectos de una estrategia pedagógica, basada en la combinación de una antología audiovisual y de materiales impresos que facilitaría la producción escrita de algunos textos de orden expositivo tales como: reseña, resumen e informe. El marco teórico estuvo enfocado hacia tres aspectos: a) el uso de técnicas audiovisuales como recurso didáctico; b) la aplicación del modelo constructivista del aprendizaje, que permite, a los alumnos, establecer conexiones entre los conocimientos que poseen (tanto de su área profesional como los de su lengua materna) y aquéllos que se proponen aprender, para luego construir significados y poderlos aplicar; y c) la producción escrita a partir de los lineamientos de la *teoría textual*.

Como resultado de la investigación se obtuvo que la estrategia facilitó, en gran medida, la producción de textos como la reseña y el resumen. En cuanto a la producción del informe, no se evidenció una diferencia significativa, desde el punto de vista cuantitativo; mas sí desde el punto de vista cualitativo, donde la diferencia fue notable.

## Planteamiento del problema

Actualmente, en cuanto a educación superior se refiere, Venezuela, al igual que el resto del mundo, está ante uno de los grandes desafíos: el de ofrecer al educando las herramientas básicas para estimular la creatividad y la imaginación de los alumnos que ingresen a ella a través de estrategias pedagógicas que faciliten la adquisición, el almacenamiento o la utilización de la información. Partiendo desde esta perspectiva, la propuesta desarrollada en el presente trabajo estuvo dirigida específicamente a desarrollar destrezas y habilidades para producir textos

de orden expositivo en un grupo de estudiantes de Núcleo Nueva Esparta, adscrito a la Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar (ECAM), de la Universidad del Oriente (Venezuela). Este contexto implicó trabajar de manera global con el contenido de dos áreas: lengua y ciencias marinas. Cabe señalar que, generalmente, las producciones escritas presentadas por los alumnos de este campo del saber se traducen en «traslación de conocimientos»; por lo que se hace necesario adiestrar al alumno en actividades que le permitan planificar, proponer y reelaborar un texto, una vez que se apropie del conocimiento transmitido por el docente u otro medio de información. Y he aquí la clave del trabajo que hoy se presenta.

En lo que respecta al uso del recurso audiovisual, conviene acotar que de *ninguna manera* éste, como recurso o estrategia a utilizarse durante el proceso de la enseñanza y el aprendizaje, *sustituirá* definitivamente a otros *medios* de instrucción como, por ejemplo, el *impreso*. La antología audiovisual se usó como recurso didáctico del cual partieron otros y en conjunto permitieron al alumno tener información suficiente sobre un tema objeto de estudio. En tal sentido, dicho recurso incluyó actividades, tales como: el comentario del tópico tratado, las relaciones que se establecieron con lo visto y la experiencia personal, el comentario y la explicación del tipo de texto a desarrollar. Todos estos aspectos fusionados conformaron un engranaje en donde cada uno colocó en movimiento al siguiente, convirtiendo la clase en un solo sistema dirigido a fines comunes: el cumplimiento del proceso de la enseñanza y del aprendizaje en la producción escrita de textos expositivos.

## Objetivos

- 1) Diseñar una estrategia pedagógica que facilite, en los alumnos adscritos a la ECAM, la competencia de la escritura para la producción escrita de textos de orden expositivo: reseña, resumen e informe.
- 2) Aplicar la estrategia pedagógica.
- 3) Elaborar el efecto de la aplicación de la estrategia pedagógica.

## Marco metodológico

La metodología aplicada en esta investigación fue enfocada desde la perspectiva de la *investigación evaluativa*. Para ello se consultaron las obras de Weiss (1992), de Carreño (1991) y de Márquez (1994); además se utilizó la técnica conocida como la *triangulación* descrita por Elliot (1983) por medio de la cual se relaciona-

ron los resultados desde tres ángulos: cuantitativo, cualitativo y la opinión de los estudiantes. Todo ello permitió investigar y demostrar el grado de éxito de la propuesta pedagógica que permitirá la toma de decisiones al respecto, a partir de los análisis ya mencionados.

Se elaboraron un total de cuatro instrumentos, distribuidos de la siguiente manera: a) Uno, para evaluar el recurso audiovisual, como medio de conocimiento que contiene el tópico a desarrollar en el texto y como recurso de motivación. Dicho instrumento fue una adaptación del propuesto por el CERI (Centro de Experimentación de Recursos Instruccionales) y el UADI (Unidad de Asesoramiento de Diseño Instruccional) de la Universidad Central de Venezuela. b) Un segundo instrumento, con el que se recogió la opinión de los estudiantes a través de un cuestionario. En ambos instrumentos se utilizó el método analítico y una escala dicotómica. Se elaboraron también otros dos instrumentos que permitieron evaluar la producción escrita, de textos expositivos, por parte del alumno-escritor, a partir del vídeo y del material impreso. Ambos se utilizaron para evaluar dichos escritos tanto en la «preprueba» como en la «postprueba». Es importante señalar que los instrumentos utilizados para evaluar los dos tipos de textos fueron una adaptación del propuesto en el seminario Comunicación Escrita y Variación Lingüística (UPEL, I-1995), dictado por la Dra. I. Sánchez y donde la autora de la presente investigación participó. Estos instrumentos atienden tanto a los aspectos relacionados con la organización del sistema o código gramatical de una lengua como aquellos aspectos que se conectan con la utilización de dicho código al servicio de la funcionalidad comunicativa.

Para el análisis de los resultados se tomaron en cuenta dos criterios importantes: el cuantitativo y el cualitativo. El primero estuvo asociado a cantidades numéricas y a pruebas estadísticas; el segundo, a las características semejantes y diferenciadoras de los fenómenos lingüísticos encontrados en las pruebas presentadas por los estudiantes. Se optó por estos dos criterios, ya que son complementarios y darán, en conjunto, una eficaz interpretación de los datos obtenidos.

## Análisis cualitativo

En este aparte explicó el proceso de la producción de los textos de los estudiantes a partir de un análisis de las dimensiones del discurso: pragmático, semántico y sintáctico. Con este análisis se intentó demostrar que la estrategia propuesta facilitó la competencia comunicativa del estudiante en la producción de algunos

textos de orden expositivo. Como resultado del análisis cualitativo realizado a los datos obtenidos en las pruebas que reflejaron tipos de texto, puede afirmarse que la estrategia propuesta facilitó la competencia comunicativa del grupo de estudiantes en cuanto a la producción escrita de estos tipos de texto: reseña, resumen e informe.

#### *Análisis cuantitativo*

Este aparte se subdividió en tres: *a)* la primera apunta al análisis de los datos obtenidos en el cuestionario aplicado a los expertos; *b)* la segunda, al análisis de los resultados obtenidos tras la aplicación, a los estudiantes, del cuestionario de opinión; *c)* la tercera parte está enfocada a la explicación y aplicación de la prueba estadística utilizada para el análisis de los datos obtenidos en las «prepruebas» y «postpruebas», naturalmente en atención a las hipótesis de investigación formuladas.

#### **Conclusiones**

1) Los resultados obtenidos tras analizar las pruebas (pretest y posttest), una vez desarrollada la estrategia pedagógica, demostraron que la misma facilitó la pro-

ducción de textos expositivos, de los tipos reseña y resumen en un 95%. Por medio de esta estrategia, se evidenció además que el grupo no sólo conoció la estructura y función de los diferentes tipos de textos estudiados, sino también que amplió conocimientos de su realidad circundante en cuanto a las investigaciones submarinas y, en ocasiones, al procesamiento de alimentos. Caso contrario ocurrió en la producción del texto expositivo, tipo informe, desde el punto de vista cuantitativo, en el cual no se evidenció un cambio significativo por parte de los alumnos, entre ambas pruebas. Dicha situación se debe, posiblemente, por un lado, a que los alumnos ya dominaban dicho texto: a partir del tercer semestre de su carrera, se les exige presentar informes de sus investigaciones; por otro lado, el tópico presentado en el vídeo era sumamente breve para ser desarrollado en un texto tan extenso como lo es el informe; hecho que no ocurrió con la reseña y el resumen. Estos resultados se repitieron también al establecer la comparación entre el uso de los dos métodos (vídeo y material impreso) como tópico del texto a elaborar.

2) En cuanto a los datos obtenidos tras el análisis del cuestionario de opinión, pue-

de afirmarse que los alumnos se sintieron muy motivados durante cada sesión y concluyeron que esta estrategia amplía de manera más sencilla los tópicos del entorno en el cual se encuentran y les permite producir textos con mayor facilidad.

#### **Recomendaciones**

1) En lo que respecta a la aplicación de la estrategia propiamente dicha, objeto de evaluación en la presente investigación, conviene señalar primeramente la necesidad de elaborar un diseño instruccional con objetivos y actividades específicas, en función de la necesidad a cubrir.

2) Se requiere contar con un aula condicionada para el logro satisfactorio de los objetivos planteados; en tal sentido, se sugiere que se cuente con un aparato de televisión de 24", un equipo de VHS, una pizarra laminada y mesas de trabajo (éstas preferiblemente, en lugar de pupitres).

3) Finalmente, se recomienda el uso de esta estrategia para la producción de textos expositivos cortos: reseña y resumen; no así para informes y monografías.

## NOTICIAS

### **ASTRONOMÍA' 99**

*Fecha y lugar:* 19-23 de abril de 1999 en La Habana, Cuba.

*Inscripción e información:* Astronomía'99. Óscar Álvarez Pomares, Instituto de Geofísica y Astronomía. Calle 212, núm. 2906, e/ 29 y 31, La Coronela, La Lisa, Ciudad de La Habana, CP 11600, Cuba.

Tel.: 537 21 4331 ó 537 33 9497.  
Fax: 537 33 9497.  
e-mail: <iga@cidet.icmf.inf.cu>

### **CIEAEM 51 - COMMISSION INTERNATIONALE POUR L'ÉTUDE ET L'AMÉLIORATION DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

*Fecha y lugar:* 21-26 de julio de 1999 en Chichester, Reino Unido.

*Inscripción e información:* Nicola St. Clair, The Mathematics Centre, Chichester Institute, University of Southampton, West Sussex, PO21 1HR, Reino Unido.

Tel.: 01243 816336 ó 01243 816366.  
Fax: 01243 816362 ó 01243 816365.  
e-mail: <maths.centre@dial.pipex.com>

### **PME 23-PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION 23**

*Fecha y lugar:* 25-30 de julio de 1999 en Haifa, Israel.

*Inscripción e información:* PME 23 Conference Secretariat, Palex Tours LTD, PO Box 33626, Haifa 31336, Israel.

Tel.: 972 4 852 42 54.  
Fax: 972 4 852 24 91.  
e-mail: <pme@netvision.net.il>

<p><b>VII CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA DE LAS CIENCIAS Y DE LAS TÉCNICAS</b></p> <p><i>Fecha y lugar:</i> 14-18 de septiembre de 1999 en Pontevedra, España.</p> <p><i>Inscripción e información:</i> José Ma. Fernández y María Lines. Departamento de Química Analítica, Facultade de Ciencias, Vigo. Lagoas-Marcosende, s/n, Universidade de Vigo, 36200 Vigo.</p>	<p><b>AACE-ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF COMPUTING IN EDUCATION</b></p> <p><i>Fecha y lugar:</i> 25-30 de octubre de 1999 en Honolulu, Hawaii.</p> <p><i>Inscripción e información:</i> WebNet 99/AACE; PO Box 2966; Charlottesville, VA 22902 USA.</p> <p>Tel.: 804 973 3987. Fax: 804 978 7449. e-mail: &lt;info@aace.org&gt;; &lt;<a href="http://www.aace.org/conf/webnet/">http://www.aace.org/conf/webnet/</a>&gt;</p>	<p><b>CAIP'99 - 4º CONGRESO INTERAMERICANO DE COMPUTACIÓN APLICADA A LA INDUSTRIA DE PROCESOS</b></p> <p><i>Fecha y lugar:</i> 2-5 de noviembre de 1999 en San José, Costa Rica.</p> <p><i>Organiza:</i> Universidad de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Química.</p> <p><i>Inscripción e información:</i> Alexander Vázquez Calvo, Escuela de Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria «Rodrigo Facio», San Pedro, Costa Rica.</p> <p>Fax: 506 225 5622 ó 506 224 4225. e-mail: &lt;grojas@perry.eiq.ucr.ac.cr&gt;</p>
---	---	---

## LIBROS RECIBIDOS

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arribas, M. <i>Mathcad en la enseñanza. Aplicaciones a la física y la química</i>. València: Nau Llibres.</li> <li>• Moya, E. <i>Crítica de la razón tecnocientífica</i>. Madrid: Ed. Biblioteca Nueva.</li> <li>• García Labrador, A. <i>Vivimos en un mundo tecnológico. Tecnología y calidad de vida en secundaria</i>. Madrid: Narcea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Olivares, E. <i>¿Cómo se hace? Contenidos procedimentales en clase de ciencias, en secundaria</i>. Madrid: Narcea.</li> <li>• Velázquez de Castro, E. <i>Temas de educación ambiental en las ciencias de la vida</i>. Madrid: Narcea.</li> <li>• De la Herran, A. <i>Cómo estudiar en la universidad</i>. Madrid: Universitat, SA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• García, J.E. <i>Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares</i>. Sevilla: Díada.</li> <li>• Porlán, R. y Rivero, A. <i>El conocimiento de los profesores</i>. Sevilla: Díada.</li> <li>• UNESCO (1998). <i>Informe mundial sobre la ciencia</i>. Madrid: Santillana-UNESCO.</li> <li>• Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M.A. <i>Aprender y enseñar ciencia</i>. Madrid: Morata.</li> </ul>
--	--	---